

NÁTTÚRUFRAÐISTOFNUN ÍSLANDS · AKUREYRI  
(THE AKUREYRI MUSEUM OF NATURAL HISTORY)  
P.O. BOX 180 · IS-602 AKUREYRI · ICELAND

**GRUNNVATNSAÐSTÆÐUR SUNNAN BÚÐARGILS**

**GREINARGERÐ TIL TÆKNIDEILDAR AKUREYRARBÆJAR**

**Halldór G. Pétursson  
jarðfræðingur**

**Akureyri, apríl 1996**

## INNGANGUR

Síðastliðið haust var ég beðinn af Tæknideild Akureyrarbæjar að kanna grunnvatnsaðstæður sunnan við Búðargil. Tilefnið var bréf sem borist hafði frá Kirkjugörðum Akureyrar (dagsett 09.04.1995), en þar var lýst áhyggjum vegna fyrir-sjáanlegs vatnsaga í kirkjugarðinum við Þórunnarstræti, í ljósi komandi leysinga þá um vorið. Var í bréfinu óskað eftir því að Akureyrarbær brygðist skjótt við og að gerðar yrðu þær úrbætur sem dygðu og kæmu í veg fyrir vatnsaga í framtíðinni (fylgiskjal 1).

## AÐSTÆÐUR SUNNAN BÚÐARGILS

Samkvæmt upplýsingum starfsmanna kirkjugarðsins hefur um árabil orðið vart við vatnsrennsli inn í nýteknar grafir í kirkjugarðinum. Reyndar ganga sagnir um að vatnsrennslið hafi alla tíð verið vandamál í kirkjugarðinum. Vatnsrennsli er á ákveðnum stöðum í garðinum (mynd 1) og er það mismikið eftir árstíðum og árferði. Mestur er vatnsaginn í leysingum á vorin og miklum haustrigningum en vandamálið er einnig mismikið eftir árum.

Á mynd 1 eru merkt þau svæði sem eru "blautust" eru, og þar sem mest hefur orðið vart við vatnsrennsli inn í grafir. Norðausturhorn garðsins er lægst og þar er oft mjög blautt snemma á vorin. Þar er líklega á ferðinni leysingavatn og afrennsli úr sjálfum garðinum.

Þar ofan og vestan við er garðurinn "purrastur", en í jaðri þess svæðis telja menn að jafnvel hafi verið komið niður á klöpp eða stóra steina. Þarna varð að sprengja fyrir u.p.b. 50 árum. Í Búðargili, norðan og neðan við þetta svæði eru klöpp og uppsprettu.

Þarna sunnan við er garðurinn hæstur og flatastur, en líka "blautstu" svæðin. Samkvæmt upplýsingum starfsmanna hafa þeir orðið varir við mest vatnsrennsli á svæði sem er norðvestan við mörk gamla kirkjugarðsins (sjá mynd 1). Þar er blautt í miklum leysingavorum og miklum haustrigningum. Milli Þórunnarstrætis og gamla kirkjugarðsins er einnig oft mjög blautt og það hefur verið tilgreint sem ein aðalástæðan þess að garðurinn var á sinni tíð stækkaður til norðurs, en ekki til vesturs. Þá hefur verið bent á svæði inni í gamla kirkjugarðinum (sjá mynd 1), nánast á brún brekkunnar, en þar urðu menn, eitt leysingarvorið fyrir löngu síðan (ca. 1935), varir við að steyppt þró utan um gröf var orðin full af vatni.

Þá er mér tjáð að einhvers staðar á þessu svæði hafi starfsmenn kirkjugarðsins um árabil haft opna gröf til að fylgjast með vatnsaganum. Vatnsborðið í henni sveiflaðist til og til skiftis seig vatnið í burtu og kom aftur. Á þessu varð engin breyting þegar hitaveituleiðslan var grafin niður við Þórunnarstræti fyrir um 20 árum.

Síðastliðið sumar og haust var vatnsrennslið á "blautstu" svæðunum bundið við móhelluna undir jarðveginum. Þannig urðu starfsmenn oftar en einu sinni varir við að þegar yfirborð móhellunnar var rofið, tók vatn að sitra inn í grafir og steig vatnsborð oft 10-20 cm upp í jarðveginn ofan við. Í öðrum tilvikum þar sem móhellan var ekki rofin voru grafirnar purrar. Þannig er vatnsaginn ekki vandamál þegar jarðvegurinn er það þykkur að grafirnar ná ekki niður í móhelluna.

Þegar starfsmenn kirkjugarðsins grófu holu 5, en hún er staðsett við göngustíg inni í gamla garðinum (sjá mynd 1), var fyrst grafið í gegnum jarðveg (ca. 0.7 m). Síðan var grafið gegnum blautan leirkenndan ruðning (0.7-1.8 m), sem var það mettaður af vatni að honum var best lýst svipað og hrærðri steypu. Undir var svo ruðningurinn þurr (leirríkari?), eins langt og grafið var (2.0-2.5 m).

Vatnsaginn virðist því vera efst í setlögunum á svæðinu, sem eru þurrari eftir því sem neðar dregur. Miðað við hve mikill vatnsagi er í efstu jarðlögunum og að komið hefur verið niður á jarðvatn alveg út undir brekkubrúnum, er það athyglisvert að engar uppsprettur eða jarðraki er sjáanlegur efst utan í brekkunni, t.d. ofan við Nonnahús og þar norðan við. Þar er einungis að sjá þétt og þurr jarðög. Þær uppsprettur sem ég hef rekist á í brekkunni og Búðargili eru allar mun neðar og þar tengdar vatnsleiðandi jarðögum.

## MÆLINGAR

Til að kanna grunnvatnsstöðuna sunnan við Búðargil voru grafar fjórar holur á flatanum sunnan og vestan við kirkjugarðinn. Í holurnar voru sett plaströr og púkkað í kring með dreinmöl. Fimmtu holunni var síðan bætt við í brún göngustígs inni í eldri hluta kirkjugarðsins (sjá mynd 1). Vatnsstaðan hefur síðan verið mæld reglulega í holunum (15.12.95., 05.01.96. og 07.03.96.) og eru mælinganiðurstöðurnar sýndar í töflum 1, 2, 3 og 4. Myndir 2, 3, og 4 eru kort af grunnvatnsborðinu á svæðinu fyr nefnda daga og mynd 5 sýnir breytingar á grunnvatnsborði á mælitímanum. Starfsmenn kirkjugarðsins hafa sér til gamans fylgst með vatnshæðinni í holu 5 og hefur hún því verið mæld oftar en hinar. Þar sem niðurstöður úr þeim mælingum reyndust hinar athyglisverðustu eru þær sýndar í töflu 5.

Mælinganiðurstöður staðfesta frásagnir starfsmanna kirkjugarðsins að öllu leyti. Grunnvatnsborð á mælingasvæðinu er óvenjulegt og myndar eins og tungu úr suðri norður eftir hæsta hluta svæðisins (mynd 2 og 3). Langlíkast er að grunnvatnsstraumur sé inn á svæðið úr suðri, ofan frá Naustasvæðinu og undir Þórunnarstræti (mynd 6). Grunnvatnsstaðan í holu 3, sem er syðst á svæðinu rétt ofan við gilbrún er óvenjulega há og virðist ekkert tillit taka til landslagsins (tafla 2 og 3). Af einhverjum orsökum virðist sem stíflað sé fyrir vatnsrennsli til austurs. Þá er rétt að

geta þess að þegar fyrstu mælingarnar voru gerðar (15.12.95), hafði nokkur tími liðið síðan fyrstu holurnar voru grafnar. Virtist mér ýmislegt benda til að vatnsborðið í holu 1 hefði fyrr staðið nokkru hærra en á mælingardaginn. Þetta gæti bent til að grunnvatnsstraumurinn hafi fyrr um haustið teygt sig norðar á svæðið og að vatnsþrýstingur hafi verið tekinn að falla, svo sem kom í ljós í næstu mælingu 05.01.96, en þá hafði grunnvatnsstraumurinn dregið sig enn frekar til suðurs (mynd 3).

Við þriðju mælinguna (07.03.96) er grunnvatnsborðið tölувert breytt (mynd 4). Ekki er annað að sjá en þá sé grunnvatnsstraumurinn úr suðri horfinn, en athyglisveðari er þó hegðun holu 5. Vatnsborðið í henni hefur fallið mun hægar en í öðrum holum, sérstaklega á milli 05.01.96 og 07.03.96 (mynd 5, tafla 4). (Rétt er að geta þess að hola 3 virtist frosin í botni þann 07.03.96). Tafla 5 sýnir mælingar á holu 5, en þar kemur vel fram hvernig vatnsborðið í holunni hefur sveiflast með veðurfari á mælingatímanum. Það er lágt í frostaköflum en rýkur upp við hlýindi, t.d. 14.02.96 þegar asahláka var í garðinum.

Mér þykir freistandi að skýra hægara fall grunnvatnsborðs í holu 5, með að í nágrenni hennar sé einhvers konar uppresteymi vatns, e.t.v. uppsprettu grafin undir setlögunum á svæðinu, en þetta er atriði sem að sjálfsögðu þyrfti að kanna nánar.

## JARÐFRÆÐI

Jarðlög á rannsóknarsvæðinu eru þykk setlagmyndun, sem þekja að mestu berggrunninn í Akureyrarbrekunum suður fyrir Kjarnaskógi. Brekkurnar eru velgrónar og opnur fáar, en Trausti Einarsson (1959) lýsti setlögunum í megindáttum meðan opnur voru fleiri og er mynd 7 byggð á lýsingum hans. Auk Trausta hafa Þorkell Þorkelsson (1922, 1924) og Margrét Hallsdóttir (1973, 1984) fjallað nokkuð um setlögin.

Þessi setlög hafa sennilega öll myndast í tengslum við jöklar á síðasta jökluskeiði og líklegt er að jöklar hafi gengið yfir þau eftir myndun, jafnvel oftar en einu sinni.

Neðst í Búðargili sést í berggrunn, en sunnan Búðargils liggur þykkur malarríkur ruðningur ofan á honum (mynd 7). Víða eru hrein malarlög inn á milli í ruðningnum. Eru þau vatnsleiðandi og tengjast uppsprettur þeim. Skriður sem fallið hafa úr brekkunni hafa margar átt upptök í þessum uppsprettum.

Um miðja brekku eru lagamót og skv. Trausta liggur þykkt leirlag ofan á. Hugsanlega er þetta sama leirlagið og ég hef skoðað utan í beygjunni á Naustavegi, inn undir Gróðrarstöð. Sá leir er mjög fíngerður, en ótrúlega þétpakkaður svo nær ekkert vatnsrennsli er um hann.

Efst er svo jökulruðningur (mynd 7), sem er mun þynnri en hin lögur en hugsanlega samsettur úr fleiri en einu ruðningslagi. Vatnsaginn í garðinum fylgir ruðningnum en svo

virðist sem yfirborð hans sé þétt, svokölluð móhellu. Móhellan er nokkurs konar panna, sem getur myndast á ýmsan hátt. Meðal annars við að efni úr jarðvegi (t.d. mýrarrauði) hafa sest til í efsta hluta ruðningsins. Einnig bekquist að móhellan sé að uppruna þykk svört aska, sem er orðin sam-límd.

Það er því margt sem bendir til að jarðvatn eigi auðveldast með að renna lárétt eftir ruðningnum. Það vekur því nokkra furðu að ekki hefur orðið vart við uppsprettur eða a.m.k. rakasvæði utan í jökulruðningslaginu efst í brekkunum eða neðsta hluta garðsins. Af einhverjum orsökum er stíflað fyrir vatnsrennsli út úr efsta hluta brekkunnar, gefur það tilefni til vangaveltna um hvort vatn geti safnast þar saman undir þrýstingi með ófyrirsjáanlegum afleiðingum.

Berggrunnslandslag það sem setlögin í Akureyrarbrekkenum hylja er eflaust misháar hvalbakslaga klappir, sem víða eru algengar á Akureyrarsvæðinu. Vegna brota í berggrunninum er stefna þessara klapparholta norð- til norðaustlæg, nokkuð sem gæti hjálpað við að beina grunnvatnsrennsli frá Naustasvæðinu og að kirkjugarðinum. Einnig er hugsanlegt að grafin klöpp leynist undir setlögunum sunnan við Búðargil.

## TÍÐARFAR OG GRUNNVATNSSTRAU MAR

Leysingarnar síðastliðið vor í nágrenni Akureyrar og reyndar á öllu Norðurlandi voru óvenjumiklar. Það vorði seint, mikið hafði snjóað um veturinn og það sem e.t.v. skiftir mestu máli, var að jörð fór að mestu leyti ófrosin undir snjó haustið áður (1994). Auk flóða og skriðufalla, leiddi þetta til óvenju hárrar grunnvatnsstöðu og bess að vatn tók að koma fram á óvenjulegum stöðum. Þetta ástand hélst langt fram eftir sumri, þrátt fyrir mikla hita og þurrka. Haustið var óvenju votviðrasamt og viðhélst því þessi háa grunnvatnsstaða. Í lok október snjóaði mikið, en þann snjó tók að mestu leyti upp í hlákukafla í nóvember. Af þessum ástæðum má gera ráð fyrir því að þær mælingar sem gerðar voru á grunnvatnsstöðunni í kirkjugarðinum, í desember og janúar, gefi nokkra hugmynd um það ástand sem að jafnaði er þarna á vorin.

Tíðarfarið eftir síðastliðin áramót hefur einnig verið mjög óvenjulegt, hreinasta vorveðrátta og snjóa hefur tekið nánast strax upp. Ef svona heldur áfram má búast við að í vor verði grunnvatnsstaðan í nágrenni Akureyrar óvenju lág og enginn grunnvatnsstraumur úr suðri, vegna leysinga á Naustasvæðinu og þar ofan við, nái inn á kirkjugarðssvæðið.

## NIÐURSTÖÐUR

Ástæðan fyrir miklum vatnsaga í hæsta hluta kirkjugarðsins virðist vera grunnvatnsstraumur sem kemur úr suðri inn á

svæðið (mynd 6). Hugsanlega leynist líka uppsprettu í jarðlögunum í garðinum.

Til að losna við vatnsagann virðist mér þurfa að leggja dreinlagnir í garðinn. Til að hanna þær verða að koma aðilar sem hafa reynslu og þekkingu á að leysa svipuð vandamál, bæði jarð- og verkfræðilega. Samhliða hönnunarvinnu þurfa sennilega að fara fram frekari rannsóknir, svo sem að halda áfram mælingum á grunnvatnsstöðunni og grafa könnunarholur í setlögin.

## HEIMILDIR

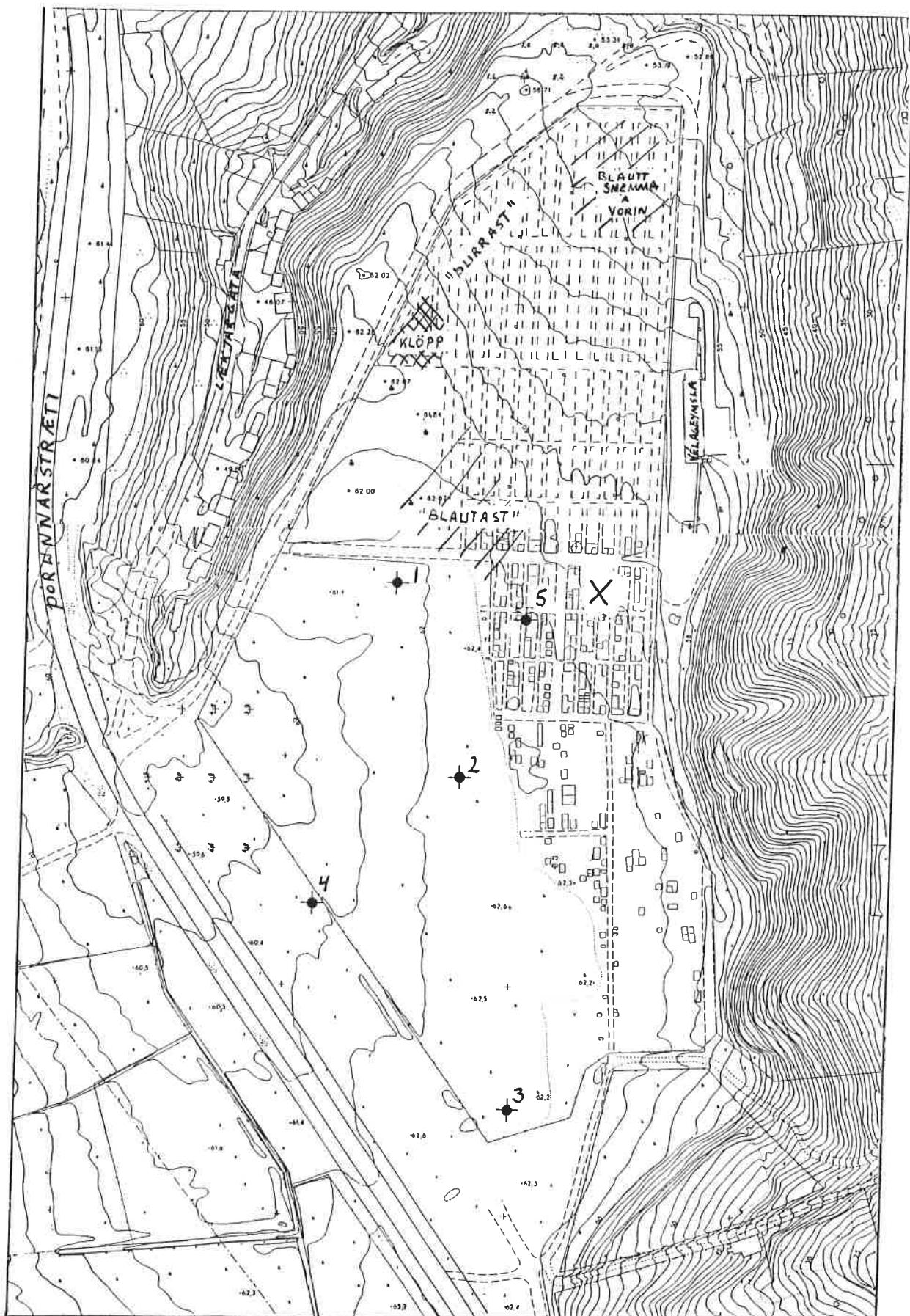
Margrét Halldóttir 1973: Um ísaldarlok á Glerárdal og í nágreppni Akureyrar. Háskóli Íslands. B.S. ritgerð í jarðfræði.

Margrét Halldóttir 1984: Um ísaldarlok á Glerárdal og í nágreppni Akureyrar. Náttúrugripasafnið á Akureyri. Fjölrit nr. 12.

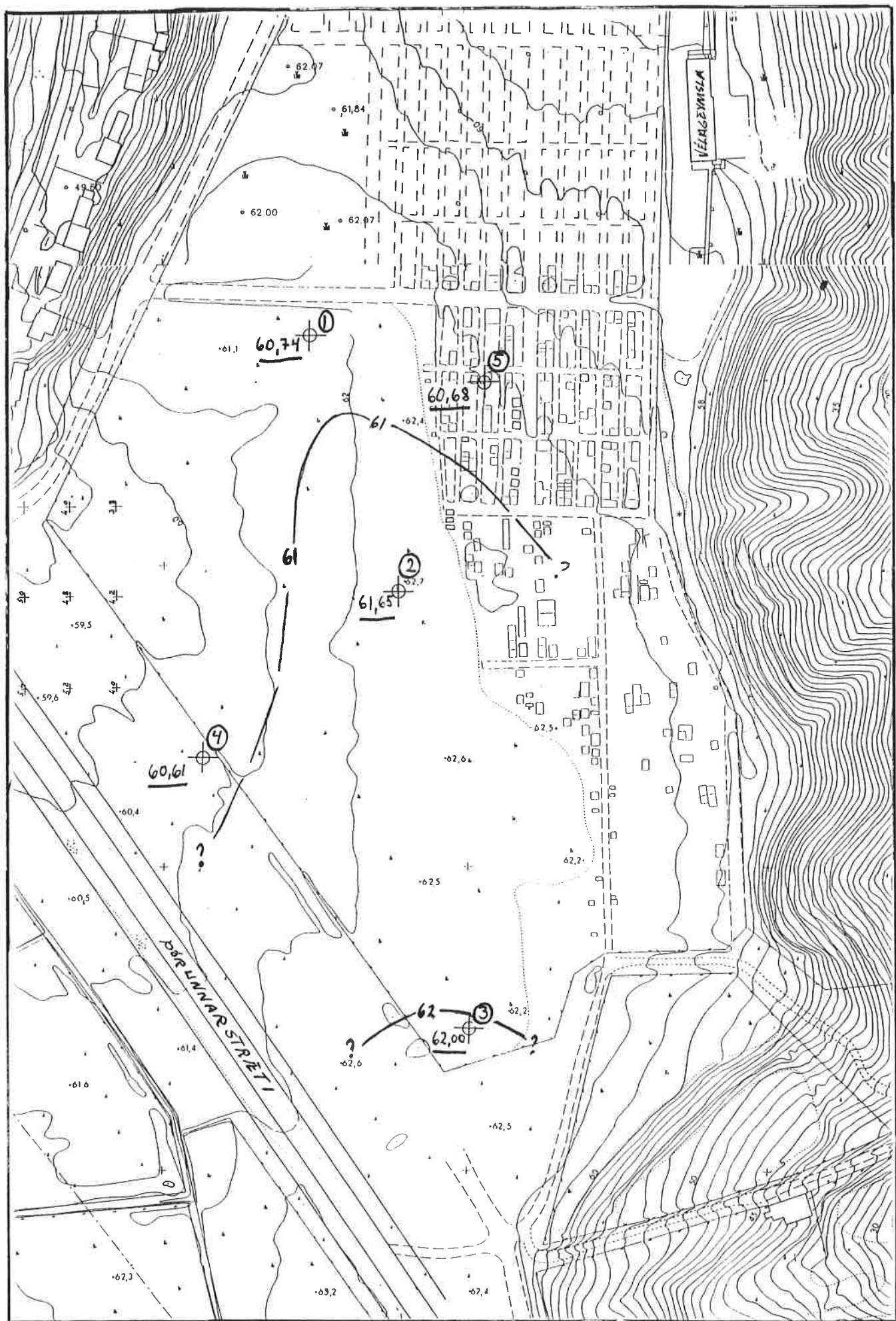
Trausti Einarsson 1959: Studies of the pleistocene in Eyjafjörður. Rit Vísindafélags Íslendinga 33.

Þorkell Þorkelsson 1922: Um ísaldarmenjar og forn sjávarmál kringum Akureyri. Andvari 47, bls 44-65.

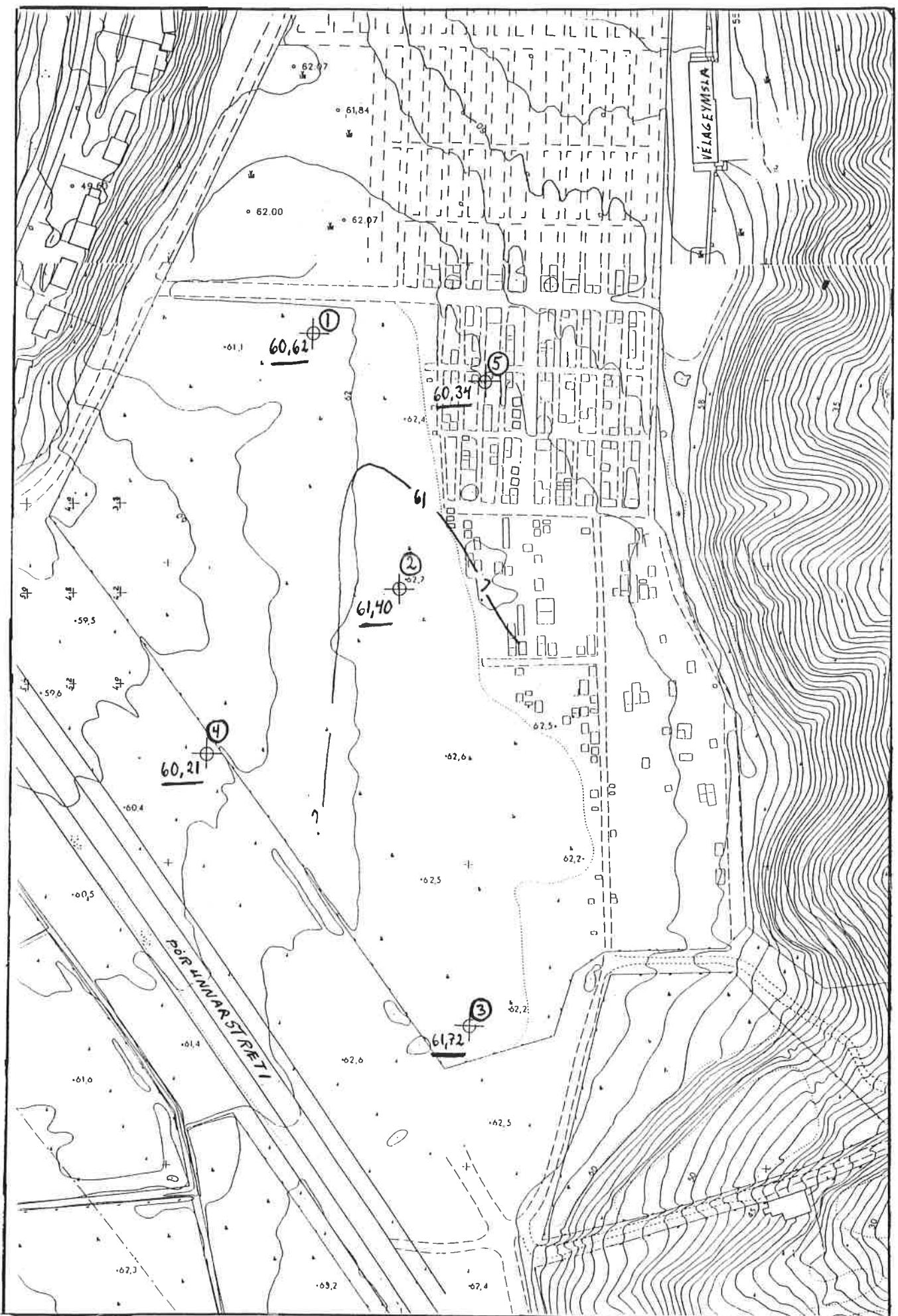
Þorkell Þorkelsson 1924: Nokkrar athugasemdir um ísaldarmenjar og forn sjávarmörk. Andvari 49, bls 185-200.



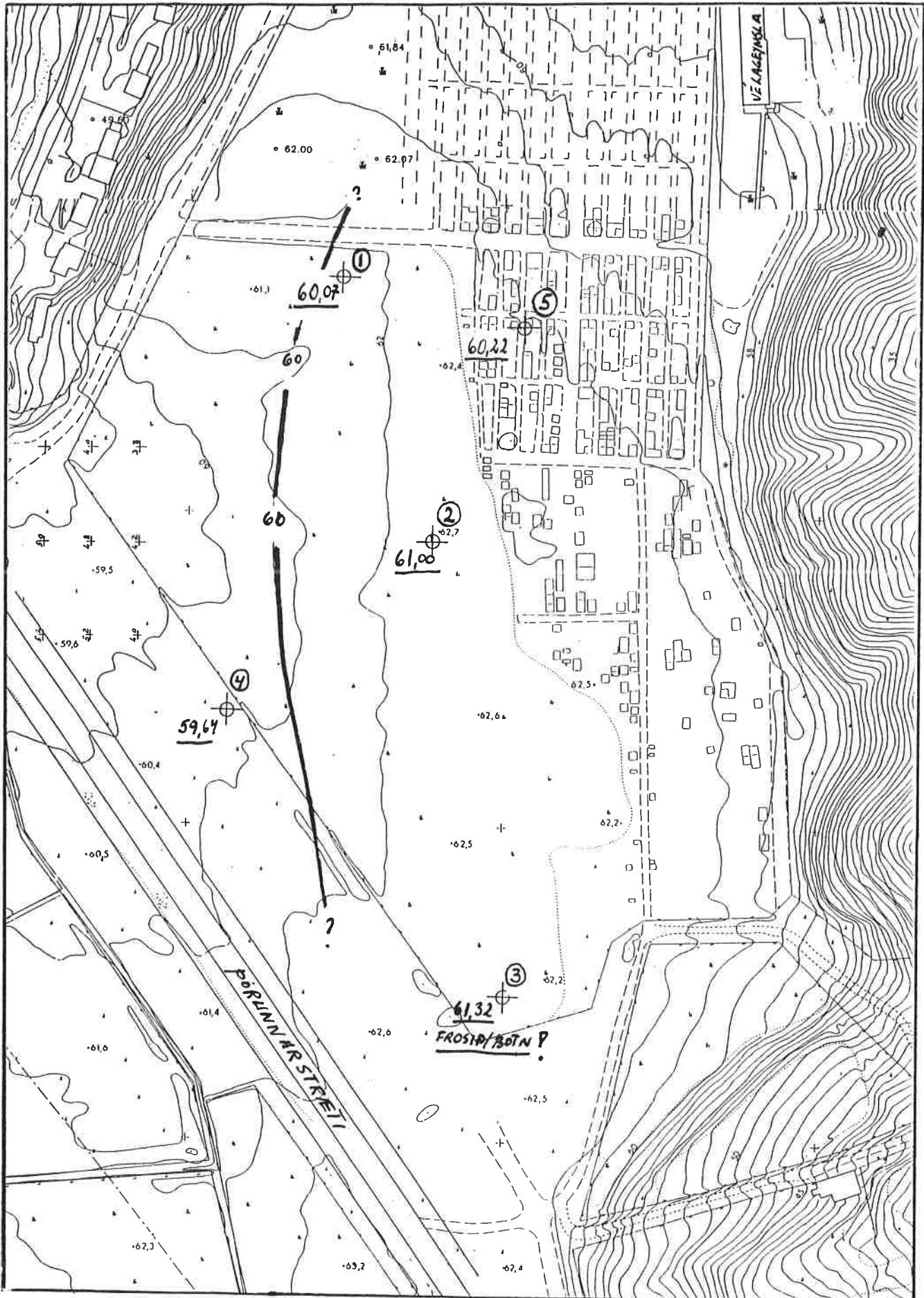
**Mynd 1** Kort af kirkjugarðssvæðinu. Á kortið eru merkt "blautustu" og "þurrustu" svæðin í garðinum, hugsanleg klöpp og mæliholur. Staðsetning steyptrar þróar sem rætt er um í textanum er merkt með X.



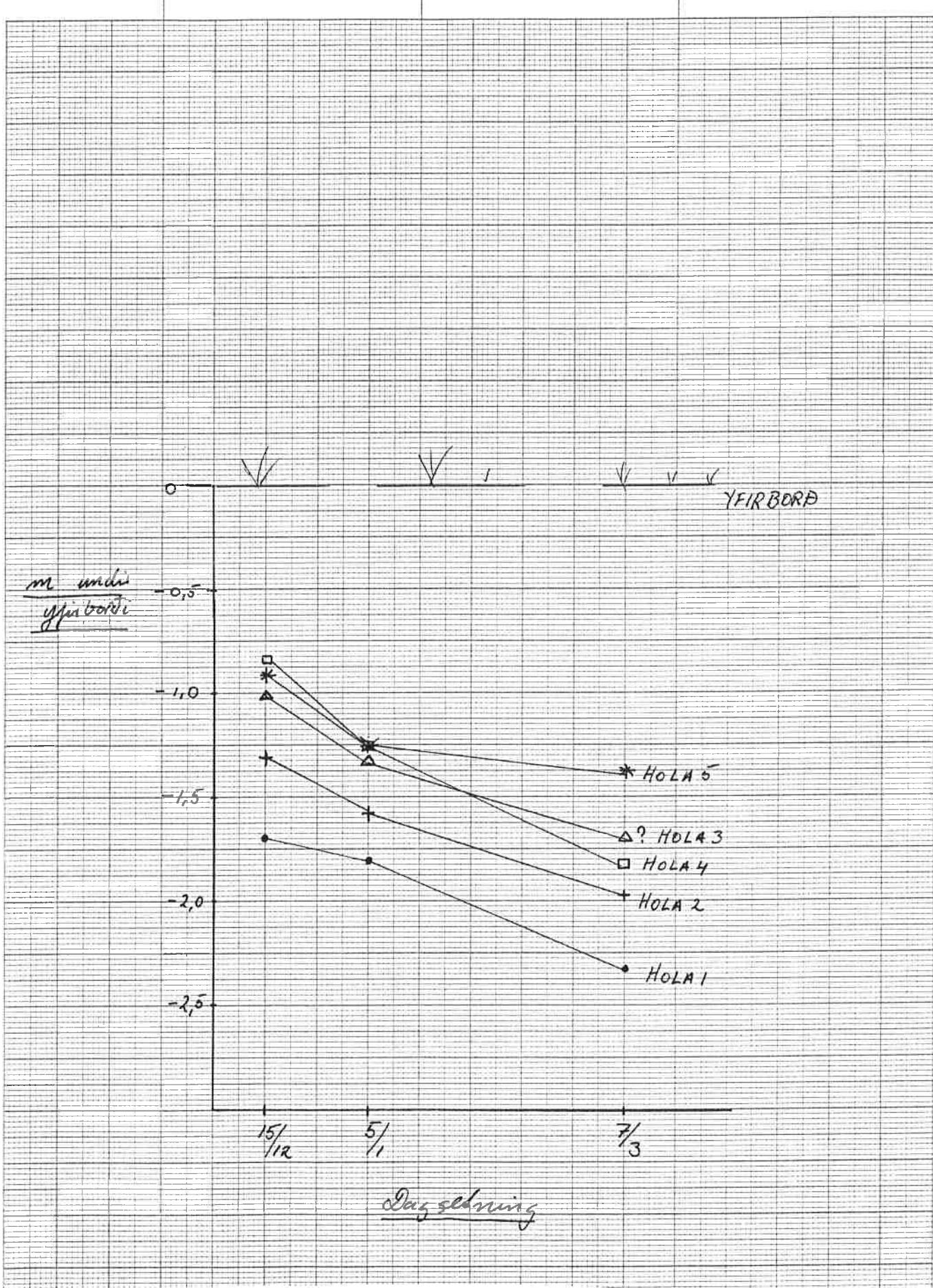
Mynd 2 Kort af grunnvatnsstöðunni í kirkjugarðinum 15.12.95.



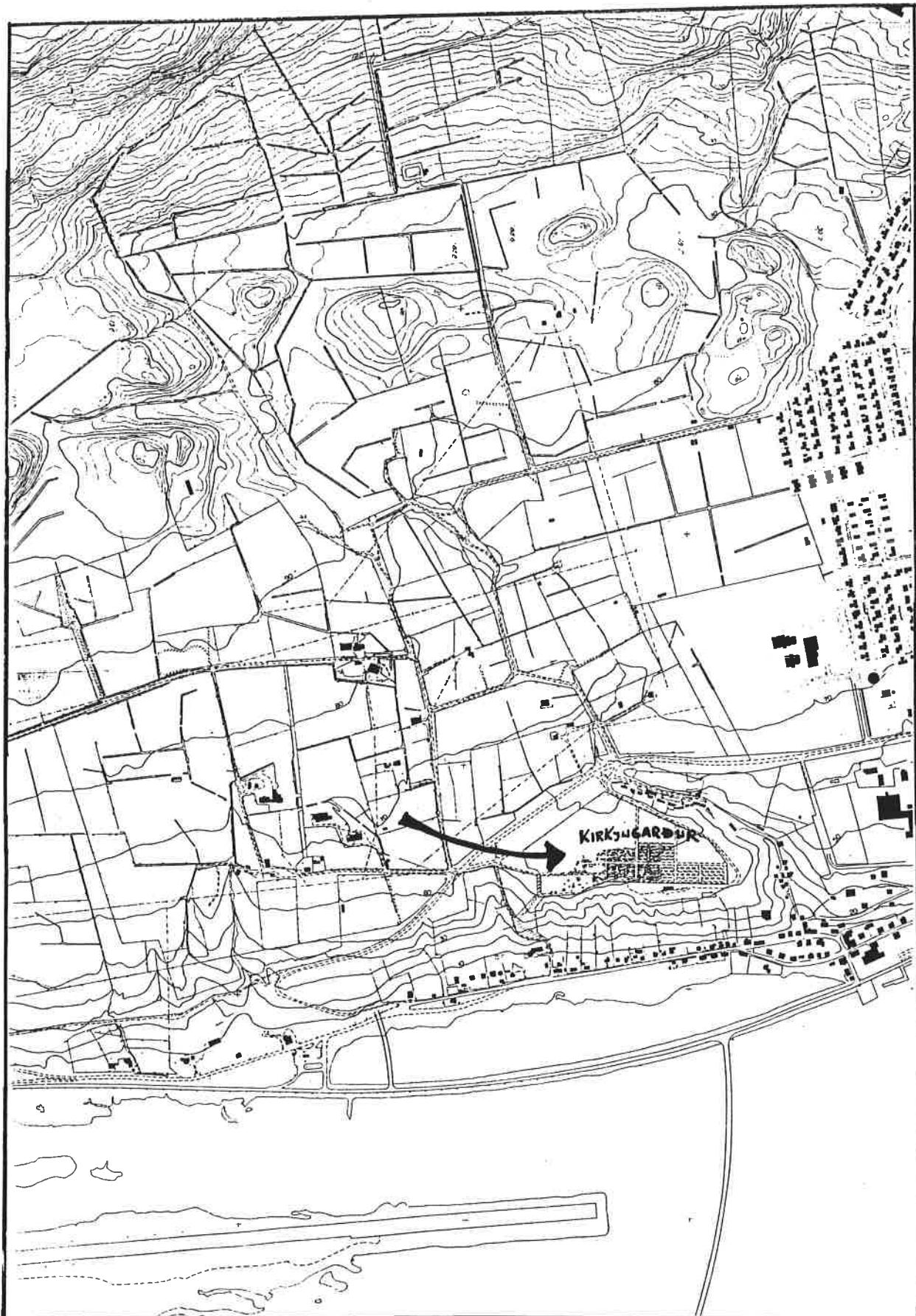
Mynd 3 Kort af grunnvatnsstöðunni í kirkjugarðinum 05.01.96.



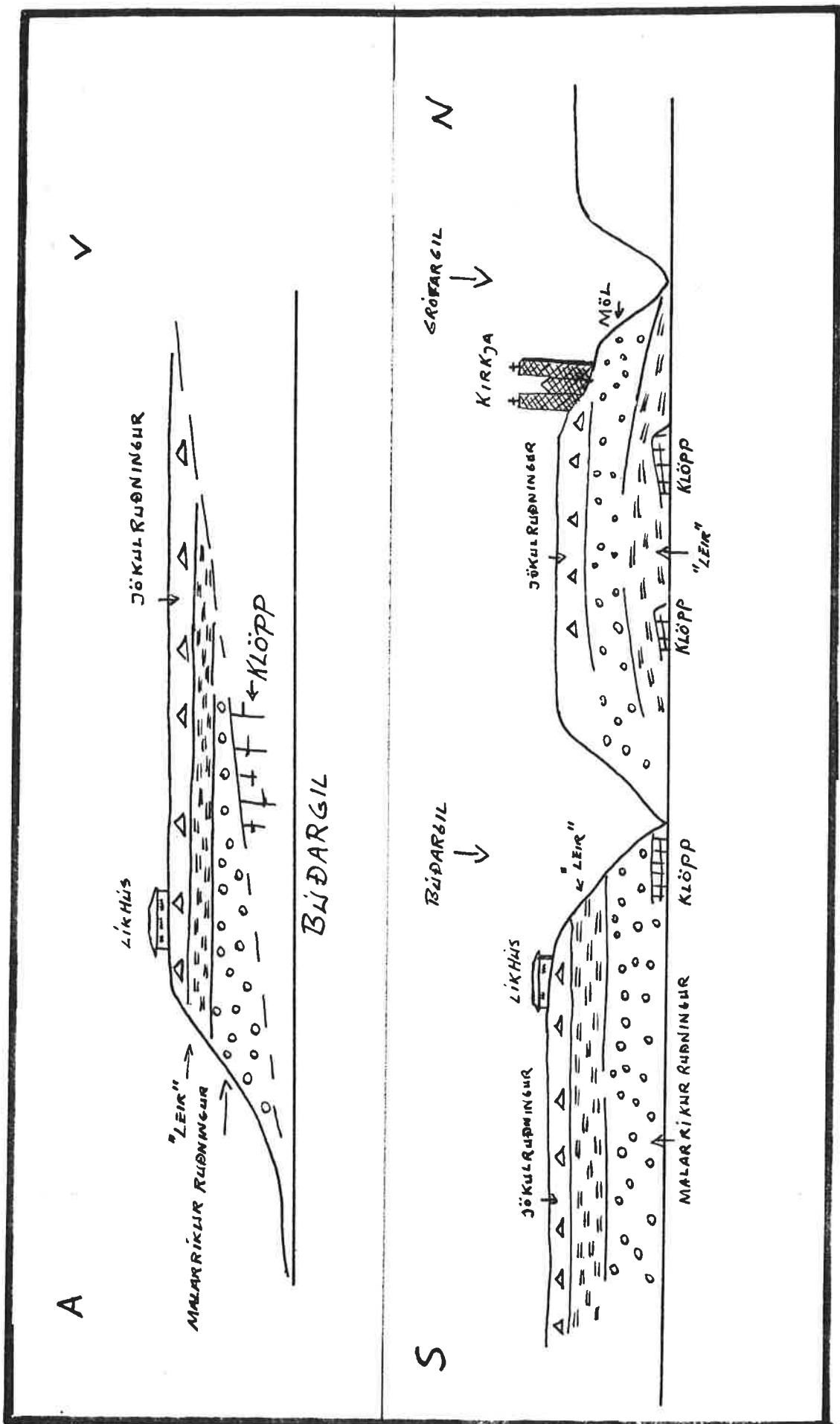
Mynd 4 Kort af grunnvatnsstöðunni í kirkjugarðinum 07.03.96.



Mynd 5 Breytingar á grunnvatnsstöðunni í kirkjugarðinum á mælitímanum.



**Mynd 6** Lega hugsanlegs grunnvatnsstraums af Naustasvæðinu að kirkjugarðinum.



Mynd 7 Snið af jarðlögum í Akureyrarbrekkunum. Myndin er byggð á Trausta Einarsyni (1959).

Tafla 1: Mælingar

Nr. holu	15.12.95	05.01.96	07.03.96	Hæð á rör	Hæð yfirborðs
1	2.05	2.17	2.72	62.79	62.43
2	1.73	1.98	2.38	63.38	62.98
3	1.37	1.65	2.05?	63.37	63.01
4	1.47	1.87	2.44	62.08	61.46
5	1.59	1.93	2.05	62.27	61.59

Tafla 2: Hæð vatnsborðs

Nr. holu	15.12.95	05.01.96	07.03.96
1	60.74	60.62	60.07
2	61.65	61.40	61.00
3	62.00	61.72	61.32?
4	60.61	60.21	59.64
5	60.68	60.34	60.22

Tafla 3: Vatnsborð undir yfirborði

Nr. holu	15.12.95	05.01.96	07.03.96
1	1.69	1.81	2.36
2	1.33	1.58	1.98
3	1.01	1.29	1.69?
4	0.85	1.25	1.82
5	0.91	1.25	1.37

Tafla 4: Fall vatnsborðs

Nr. holu	15.des.-> 5.jan.	5.jan.-> 7.mars	15.des.-> 7.mars
1	0.12	0.55	0.67
2	0.25	0.40	0.65
3	0.28	0.40?	0.68?
4	0.40	0.58	0.97
5	0.34	0.12	0.46

Tafla 5: Mælingar á holu 5

Mæling	Hæð vatnsb.	Undir yfirb.
15.12.95	1.59	60.68
05.01.96	1.93	60.34
13.02.96	2.40	59.87
14.02.96	1.60	60.67
14.02.96	1.70	60.57
14.02.96	1.80	60.47
15.02.96	2.16	60.11
19.02.96	2.36	59.91
22.02.96	2.14	60.13
27.02.96	2.32	59.95
04.03.96	1.95	60.32
07.03.96	2.05	60.22
12.03.96	2.09	60.18

# FYGLISKJAL 1.

KIKJUGARDAR AKUREYRAR  
c/o Benedikt Ólafsson  
Ráðhústorgi 5, 600 Akureyri.

Akureyrarbær,  
hr. Jakob Björnsson, bæjarstjóri  
Geislagötu 9  
600 Akureyri.

19. apríl 1995

1995	61
4/17	54466744
Benedikt Ólafsson Akureyri	

Akureyri 09.04.1995.

Eftirfarandi bréf rita ég yður sem formaður stjórnar Kirkjugarða Akureyrar.

Nýlega kom fram á fundi stjórnar kirkjugarðanna að starfsmenn höfðu lýst áhyggjum sinum vegna fyrirsjáanlegs vatnsaga í kirkjugarðinum við Þórunnarstræti vegna leysinga á komandi vori. Í framhaldi var rætt við starfsmenn kirkjugarðsins og kom þá í ljós, að nokkuð hefir boríð á jarðvatni við grafartóku. Töldu starfsmennirnir hættu á að yfirborðsvatn af landsvæðinu austan Þórunnarstrætis safnist að garðinum bæði ofanjarðar og eftir móhellunni sem garðurinn standi á. Ástand jarðvegarins mun þó vera misjafnt eftir svæðum í kirkjugarðinum.

Stjórnin hafði þegar samband við Jónas V. Karlesson verkfræðing á Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hf. og fylgir skýrsla hans dags. 06.04.1995 bréfi þessu í ljósriti.

Bent er á skyldur sveitarfélags í þessu sambandi er fram koma í 2. mgr. 12. gr. laga um kirkjugarða, greftrun og likbrennslu nr. 36/1993, en þar segir: "Par sem ekki er völ á nægilega þurrum eða djúpum jarðvegi til kirkjugarðsstæðis skal sveitarfélag kosta framræslu og uppfyllingu landsins".

Nauðsyn er á að bregðast skjótt við og gera úrbætur án tafar, enda er hér um viðkvæmt mál að ræða sem getur valdið röskun á tilfinningum aðstandenda látinna.

Virðingarfyllst,

  
Benedikt Ólafsson, stjfm.

FYL61SKJALI



# VERKFRÆDISTOFA SIGURÐAR THORODDSENI hf

Glerargata 30 • 600 Akureyri • Sími 96-22543 • Fax 96-11190 • Kennit. 611276-0289

Kirkjugarðar Akureyrar  
Hr. Benedikt Ólafsson  
Ráðhústorgi 5  
600 Akureyri

Fir. /jaðr.

Bær /jaðr.

Fir. okkar

Jaðr.

Akureyri 6. apríl 1995

Efni: Jarðvatn í kirkjugörðum Akureyrar v/Pórunnarstræti.

Að beiðni þinni höfum við kannanð ástæður þess að jarðvatn kemur fram í gröfum í kirkjugörðum Akureyrar við Pórunnarstræti. Að sögn starfsmanna kirkjugarðanna streymir jarðvatn inn í nýjar grafir við ákveðnar aðstæður á vissum stöðum í garðinum.

Hér er einkum um að ræða þegar leysingar verða á vorin og eftir miklar rigningar á haustin. Á vorin verður stundum nokkuð mikið rennsli inn í grafir, aðallega á tveimur stöðum í garðinum, þ.e. ofarlega í garðinum við norðvestur mörk gamla garðsins og í norðaustur hluta garðsins, en þar er hann lægstur. Á síðamefnða svæðinu verður einnig vart vatnrennslis á haustin eftir miklar úrkomur. Þar eru jarðarfarið fremur fátiðar.

Liklegt er að fremur grunnt sé niður á móhellu á svæðinu en um það er ekki vitað með vissu. Þar sem engar dýptarmælingar eru til af svæðinu. Það mat byggir hins vegar á dýptartölum á svæðinu við Pórunnarstræti, á dýptartölum úr grunni hins nýja líkhúss við norð-austur horn kirkjugarðsins og af jarðfræði svæðisins og næsta nágrennis. Einig verða starfsmenn kirkjugarðsins varir við móhellu þegar nýjar grafir eru teknar, en nokkuð misjafnt er hversu djúpt hún liggur.

Sennilegt er að rennsli inn í grafir stafi af jarðvatnsrennsli á yfirborði móhellunnar. Ekki er vitað um hvernig straumar eru og því ekki unnt að segja til hváða ráða sé heppilegast að gripa. Því teljum við nauðsynlegt að gerðar verði athuganir til að kanna hvernig grunnvatnsrennsli er háttar á svæðinu. Við leggjum til að boraðar verði niður nokkrar rauðaðar pípur, hæðarmælt á þær, og síðan fylgst reglulega með stöðu vatnsborðs í þeim. Slikar mælingar geta gefið vísbandingar um heppilegar lausnir og einnig verður síðar unnt að fylgjast með breytingum eftir að ráðist hefur verið í úrbætur.

Í samtöllum við starfsmenn kirkjugarðsins kom einnig fram að þeir hafa í einhverjum mæli sett niður frárennslislagnir til að taka við yfirborðsvatni, einkum frá stígum milli leiða. Þessar lagnir hefur ekki verið unnt að tengja, þar sem gatnagerð norðan kirkjugarðsins og þar með lagningu frárennslis er ekki lokið. Dýpt þessara lagna er mest um 1.0 m. Að okkar mati er nauðsynlegt að þessar lagnir verði færðar inn á teikningar svo hægt sé að tengja þær þegar að gatnagerð kemur.

Þá kom einnig fram að á þeim tíma er gata við vélageymslu austan kirkjugarðsins var byggð var gert ráð fyrir tengingu á frárennslu frá stígum í garðinum, en þær lagnir hafa ekki verið lagðar.

Frárennsli frá stígum leysir ekki þann vanda, sem fyr er getið, en dregur e.t.v. eitthvað úr þeim vandræðum, en kemur engu að síður í veg fyrir vatnsaga og aurteunnsli á stígunum. Að okkar mati er nauðsynlegt að sem fyrst verði hafinn undirbúningur að úrbótum í þessu sambandi.

Við vonum að þessi umfjöllun sé nægileg á þessu stigi málsins og eru jafnframt reiðubúnir að vera til frekari aðstoðar ef óskað er.

Með kveðju  
f.h. Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hf.

Jónas Karesson  
Jónas V. Karlesson